

PUBLICATION NUMBER : 2002374086
PUBLICATION DATE : 26-12-02

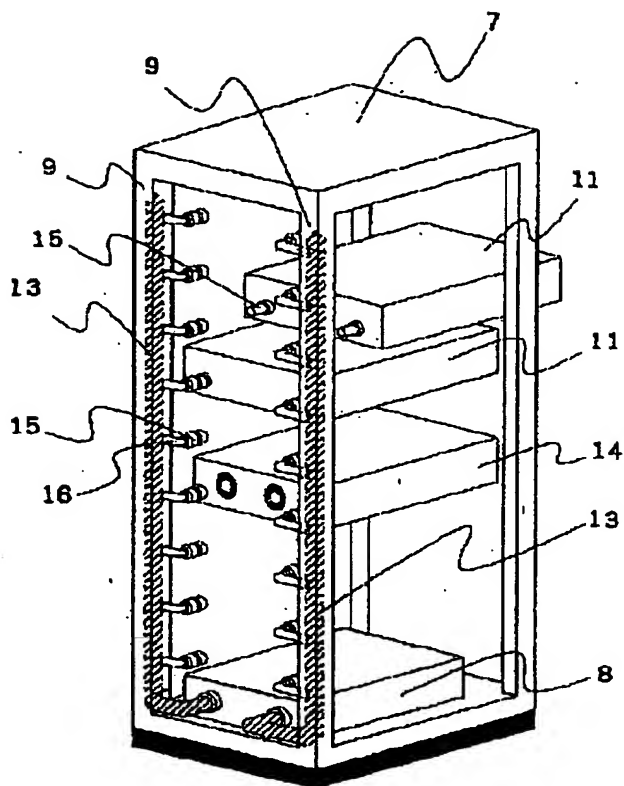
APPLICATION DATE : 15-06-01
APPLICATION NUMBER : 2001181018

APPLICANT : HITACHI INFORMATION
TECHNOLOGY CO LTD;

INVENTOR : FUNATSU JUNICHI;

INT.CL. : H05K 7/20 F25D 17/02 G06F 1/20
H05K 7/18

TITLE : COOLING METHOD OF RACK
MOUNTING INFORMATION
PROCESSOR



ABSTRACT : **PROBLEM TO BE SOLVED:** To overcome the problem in the cooling method of a rack mounting information processor that sufficient cooling of a high heat generation element is difficult because the mounting space of a cooling fan can not be ensured because of compaction of the rack and that a special cooling environment, e.g. cooling water or underfloor air supply, is required when a water cooling system is employed.

SOLUTION: A water cooling arrangement is provided in a compact rack, water cooling refrigerant channels are provided in a plurality of columns constituting a cabinet incorporating a water cooler, cooling refrigerant is supplied into the rack from at least one column and the cooling refrigerant, absorbed heat in the rack, is fed to at least one remaining column thus cooling each information processor. Since the cooler is incorporated in the cabinet, closed cooling can be realized without requiring any special cooling environment.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-374086

(P2002-374086A)

(43) 公開日 平成14年12月26日 (2002. 12. 26)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード [*] (参考) |
|-------------------------------------|-------|---------------|-------------------------|
| H 0 5 K 7/20 | | H 0 5 K 7/20 | U 5 E 3 2 2 |
| | | | P |
| | | | V |
| F 2 5 D 17/02 | 3 0 2 | F 2 5 D 17/02 | 3 0 2 |
| G 0 6 F 1/20 | | H 0 5 K 7/18 | D |
| 審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁) 最終頁に続く | | | |

(21) 出願番号 特願2001-181018(P2001-181018)

(22) 出願日 平成13年6月15日 (2001. 6. 15)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000153454

株式会社日立インフォメーションテクノロジー

神奈川県足柄上郡中井町境456番地

(72) 発明者 谷口 和弥

神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日立インフォメーションテクノロジー内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

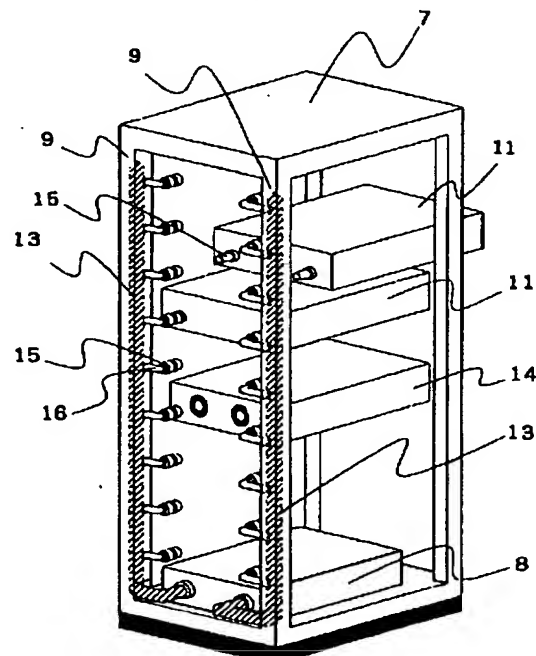
(54) 【発明の名称】 ラックマウント搭載型情報処理装置の冷却方法

(57) 【要約】

【課題】 ラックマウント実装方式による情報処理装置の冷却において、ラックのコンパクト化により冷却ファン搭載スペースが確保できず、高発熱素子の十分な冷却が困難となる。また、水冷方式を採用した場合、冷却水、床下送風等の特別な冷却環境が必要となる。

【解決手段】 コンパクトラック内に水冷構成を有し、水冷装置内蔵のキャビネットを構成する複数の柱内に水冷用冷却媒体の流路を設け、少なくとも1つの柱からラック内へ冷却媒体を供給し、ラック内で熱を吸収した冷却媒体を残る柱のうち少なくとも1つの柱へ流出し各情報処理装置を冷却する。また、冷却装置をキャビネットに内蔵することで、特別な冷却環境を必要とせず、閉じた冷却が可能となる。

図 4



【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報処理装置の機能単位を各ラックに搭載してキャビネットに段積みするラックマウント実装方式における冷却方法であって、前記ラック内に水冷構成を有し、前記キャビネットを構成する複数の柱内に水冷用冷却媒体の流路を設け、少なくとも1つの柱から前記ラック内へ冷却媒体を供給し、ラック内で熱を吸収した冷却媒体を、残る柱のうち少なくとも1つの柱へ流し出し各情報処理装置を冷却することを特徴とするラックマウント搭載型情報処理装置の冷却方式。

【請求項2】 前記請求項1の情報処理装置の冷却方式において、前記流路パイプを一本化し、冷却媒体が、前記キャビネットに搭載した各ラック内を循環可能な構造を特徴とするラックマウント搭載型情報処理装置の冷却方式。

【請求項3】 前記請求項1の情報処理装置の冷却方式において、前記キャビネットに搭載した各ラックへ、前記流路パイプが個別に接続するような構造を特徴とするラックマウント搭載型情報処理装置の冷却方式。

【請求項4】 前記請求項1の情報処理装置冷却方式において、前記キャビネット内に冷却媒体循環用ポンプ、熱交換器等の水冷方式に必要な装置を具備したことを特徴とするラックマウント搭載型情報処理装置の実装方式。

【請求項5】 前記請求項1の情報処理装置冷却方式において、前記ラックと前記キャビネットの取外し可能な構造を有することを特徴とするラックマウント搭載型情報処理装置の実装方式。

【請求項6】 前記請求項1の情報処理装置冷却方式を採用しない空冷による冷却機構を備えたラックの搭載も可能としたキャビネット構造を有することを特徴とするラックマウント搭載型情報処理装置の冷却方式。

【請求項7】 上記請求項を全て満たすラックマウント搭載型情報処理装置のキャビネット筐体。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は情報処理装置のラックマウント実装冷却方式に係わる。

【0002】

【従来の技術】 近年のマイクロプロセッサの急速な高速・高集積化に伴い、情報処理装置は目覚しく進展している。特に中規模以下の情報処理装置分野では、そのプロセッサの備える高性能、高信頼性とあいまって、インターネット時代の代表的基幹システムとして普及しつつある。

【0003】 このコンピュータシステムの高性能化への対応技術として数十台のマイクロプロセッサを密結合させたSMP (Symmetrical Multi Processor) システムが採用されており、ラックマウント方式等による装置構成がなされている。

【0004】 ラックマウント方式とはハードウェアを機能単位別にラックと呼ばれる板金の箱に分割し、個々のラックをキャビネットと呼ばれるユニットシャーシに搭載していく方式である。このため、ラック単位でのハードウェア開発が可能となり、柔軟性／拡張性に優れたシステムを短期間に開発することができる。特に、サーバ関連では、IEC(International Electrical Commission)／EIA(The Electrical Industries Association)により規定された(IEC297) 19インチ幅のキャビネットを標準使用しており、共通部品が使用できるというメリットがあげられる。

【0005】 従来のラックマウント方式での情報処理装置は、図1のごとく、冷却ファン5を装置前面、あるいは、前面、後面のどちらか片方に搭載した強制空冷方式が主であった。また、水冷方式を採用した情報処理装置の場合、水冷装置が占めるスペースが大きく、情報処理装置の他に敷地面積を必要としていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 インターネットビジネスが進むなか、システムの高性能化、低価格化、省スペース化が益々進展している。特に、ラックのコンパクト化は著しく、キャビネットに数十台のCPU (Central Processing Unit) システムラックを搭載可能とする情報処理装置が開発されている。

【0007】 この時、ラックのコンパクト化（特に、高さ方向の縮小）により冷却ファンの搭載スペースが制限される（図2）。このため、必要風量を出す冷却ファン5のサイズではラック6に搭載できず、逆にラックに搭載可能な冷却ファンでは十分な風量を得ることができない。そのため、高発熱素子の冷却を十分に満足する要因が限られてくる。更に、ラック内に実装するCPU/LSI (Large Scale Integrated circuit) 等の発熱量が年々増加しており装置冷却が極めて困難となる。また、水冷方式を採用した場合、水冷装置のためのスペースを確保することと、情報処理装置内の冷却媒体を冷却するための、低温の空気、あるいは、冷却水等を必要とし、特別な冷却環境下での限られた使用でしかなかった。

【0008】 本発明の目的は、ラックマウント方式の利点を損なわず、且つ、省スペースラック内に搭載された情報処理装置の信頼性向上が可能な十分な冷却手段を兼ね備えたキャビネット方式を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記課題を解決する為に、水冷方式を備えたキャビネット構造を採用する。

【0010】 前記ラック内に水冷構成を有し、前記キャビネットを構成する複数の柱内に水冷用冷却媒体の流路を設け、少なくとも1つの柱から前記ラック内へ冷却媒体を供給し、ラック内で熱を吸収した冷却媒体を、残る柱のうち少なくとも1つの柱へ流し出し各情報処理装置

を冷却する。また、前記ラックと前記キャビネットの取外し可能な構造とすることで、空冷による冷却機構を備えたラックの搭載も可能とする。

【0011】また、水冷装置をキャビネットに内蔵することで、特別な冷却環境を必要とせず装置冷却を行う。

【0012】

【発明の実施の形態】図3に本発明による水冷機構を備えたキャビネットの概要を示す。図内の矢印はラック内に実装された発熱素子の冷却を行う冷却媒体の流れを表したものである。キャビネット7内には、熱交換器、冷却媒体貯蔵タンク、循環ポンプ等（図示せず）の水冷装置8を備える。

【0013】冷却媒体は水冷装置8内から循環ポンプにより送り出され、キャビネット7を構成する支柱9内を経由してラック11内へ流れる。この時、ラック11は水冷による冷却機構を備えており、ラック11内の発熱素子から熱を吸収した冷却媒体は残る支柱10内へ流れ出る。そして、熱を吸収した冷却媒体は水冷装置8内の熱交換器で低温の空気、あるいは、冷却液により冷却され、再び循環ポンプにより各ラックへと流れていき、冷却を行う。ラック14は、水冷方式を採用していないラックであり、このラック内へ冷却媒体が流れることはない。

【0014】このように、熱交換器、冷却媒体貯蔵タンク、循環ポンプ等の水冷装置8をコンパクトにまとめ、キャビネット内に搭載することで、冷却水、床下送風等の特別な冷却環境を必要とせず、本キャビネットのみで閉じた装置冷却が可能となる。それにより、従来の外付けタイプによる大掛かりな水冷装置の床面積を確保する必要もなく、また、特別な冷却環境を持たないユーザに対しても本キャビネットによる情報処理装置の使用が可能となる等の利点があげられる。

【0015】以下、本発明による水冷機構を備えたキャビネット及びラックの一実施例を図4、図5、図6により詳細に記す。

【0016】図4は、本発明による冷却媒体用流路パイプ分割方式を採用したキャビネット後方からの斜視図である。この方式の特徴は、キャビネット7を構成する支柱9内部に冷却媒体用流路パイプ13を備え、キャビネット7に内蔵された水冷装置8から冷却媒体を各ラックへ枝別れするように循環させることである。このとき、流路パイプ13の設置は支柱9内部上限までとしており、キャビネット7のどの位置にラックを搭載した場合でも、水冷による冷却が可能となる。

【0017】流路パイプ13からは図のごとく複数のラック接続用チューブ16が出ており、その先端に自動開閉バルブ15を取付けてある。これを、ラック11の冷却媒体流入側と流出側（冷却媒体の流れはどちらでも可。）の自動開閉バルブ15にそれぞれ接続させる。このとき、ラック接続用チューブ16はラック11に接続するインターフェースケーブル等（図示せず）の妨げにならないような構

成とする。

【0018】冷却媒体は、ラック11が流路パイプ13に接続している場合のみ流れ、ラック未接続時は外部へ流れ出ることはない。また、自動開閉バルブ15は取外しが容易であるため、何時でもラック11の挿抜が可能である。そのため、ラックの保守作業が可能となる。

【0019】但し、図4は本発明の一実施例であり、流路パイプ13がキャビネット7を構成する支柱9の内部にある必要はなく、キャビネット7にラック11を搭載した場合、各ラックに冷却媒体が流れるような構造であれば良い。また、キャビネット7にラックを搭載した場合、一部のラックを冷却するように冷却媒体が流れるような構造であっても良い。更に、水冷装置8の搭載法は、キャビネット7内部であれば、どの部分であっても、どのような形であっても良く、キャビネット一台で閉じた水冷による冷却方式が可能である必要がある（例えば、ラックタイプのような水冷装置を、キャビネットに搭載する等の方法）。

【0020】自動開閉バルブ15、ラック接続用チューブ16の使用においても同様で、両者を使用する必要はなく、ラック11の挿抜による保守が可能で、且つ、冷却媒体の漏れを防止でき、ラック内の発熱素子から吸収した熱を冷却媒体が循環させることが出来る構造であれば良い。ここで、チューブを使用した理由は、冷却媒体による腐食の防止、チューブの延長、ラック側のバルブ位置に自由に合わせることが可能である等、汎用性に長けるためである。

【0021】次に、流路パイプ13の構造について説明する。キャビネット7に搭載した冷却装置8から押出された冷却媒体は、キャビネット7に搭載した各ラックへ同等の流量で流れ込まなければならない。しかし、実際には、流路パイプ内の負荷は絶えず変動しておりそのバランスは微妙に異なってくる。そのため、流路パイプ内の圧力を一定に保持する手段が必要である。高圧力側と低圧力側の差圧に応じて冷却媒体の流量を自動的に変化させるような圧力制御装置等を用いることが望ましいが、情報処理装置の低価格化、キャビネットへの内蔵冷却装置のコンパクト化から、圧力制御装置の使用にもある程度の制限が出てくる。そこで、流路パイプ13を冷却装置8との接合部から徐々に絞り、パイプの径を細くしていくことで冷却媒体をスムーズに循環させる。これにより、キャビネット7の最上段に搭載したラックへも冷却媒体が流れ込む。

【0022】キャビネット7には、冷却ファン5を搭載した強制空冷による冷却方式を採用したラック14、または、冷却ファンを搭載しない自然空冷による冷却方式を採用したラック（図示せず）の搭載も可能である。このとき、ラック14には、流路パイプ13は接続しておらず、ラック内部に冷却媒体が流れ込むことはない。よって、本発明によるキャビネット7は、市販などによる共通ラ

ックを搭載できるというメリットも損なうことなく装置を構成できる。

【0023】図5は、本発明による冷却媒体用流路パイプ一本化方式を採用したキャビネット後方からの斜視図である。この方式の特徴は、冷却媒体用流路パイプ13を一本化し、キャビネット7に内蔵された水冷装置8から冷却媒体を各ラックへ順番に循環させることである。このとき、ラックを搭載していない部位の自動開閉バルブ15は図に示すよう、接続可能な構造であることが望ましい。こうすることで、余分な付属品の必要がなくなる。

【0024】また、冷却媒体用流路パイプを、キャビネットに搭載したラックへ個別に接続し、冷却媒体を各ラックへ循環させることを特徴とする方式も考えられる（図示せず）。この方式の利点は、流路パイプが、各ラックへ個別に接続されているため、ラック毎に冷却媒体の流量を制御することが可能である。

【0025】図6は、水冷機構を備えたラックの後方斜視図である。図中の矢印は冷却媒体の流れを表したものである。（冷却媒体の流れは図7の逆も可）ラック11内に流れ込んだ冷却媒体は、ラック内に実装されたCPU/LSI等の高発熱素子に取付けられた水冷ジャケット（図示せず）等を経由してラック内の熱を吸収した後、ラック外へと流れ出る。

【0026】キャビネットーラック間の接合部の自動開閉バルブ15（自動開閉バルブ15である必要はない。）は、ラックの挿抜時に接合および切り離しが可能な構造となっており、ラックの交換作業が容易であることが望ましい。また、流路パイプーラック間の接合部を共通化することにより、本キャビネットに搭載するラックも共通化可能となり、柔軟性/拡張性に優れた装置を構成することが可能となる。また、障害対策として、温度セン

サ等により常に発熱素子、冷却媒体温度等を監視しており、温度異常が生じた場合は何らかの措置を施すものとする。

【0027】

【発明の効果】本発明により、冷却ファンの搭載スペースが確保できないコンパクトラック内の実装物の冷却が可能となり、ラックマウント方式の利点を損なわずラックを実装することが可能となる。更に、本キャビネットに水冷式冷却装置を一式内蔵しており、特別な冷却環境内でも、キャビネット1台で閉じた装置冷却が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の空冷による冷却機構を備えたラックマウント装置斜視図。

【図2】省スペースラックと冷却ファンサイズを表した斜視図。

【図3】本発明による水冷機構を備えたキャビネットの概略図。

【図4】本発明によるキャビネットの一実施例を表した後方斜視図。

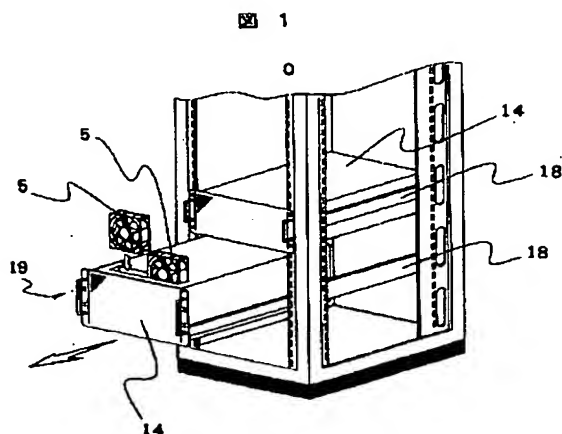
【図5】本発明によるキャビネットの一実施例を表した後方斜視図。

【図6】本発明による水冷機構を備えたラックの後方斜視図。

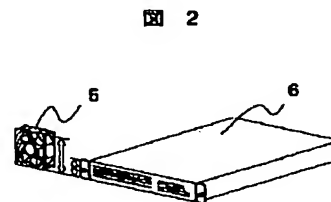
【符号の説明】

4…固定具、5…冷却ファン、6…CPUシステムラック、7…キャビネット、8…水冷装置、9…支柱（冷却媒体低温側）、10…支柱（冷却媒体高温側）、11…ラック（水冷用）、12…支柱、13…流路パイプ、14…ラック（空冷用）、15…自動開閉バルブ、16…ラック接続用チューブ、17…インターフェースケーブル、18…ガイドレール、19…固定用ねじ。

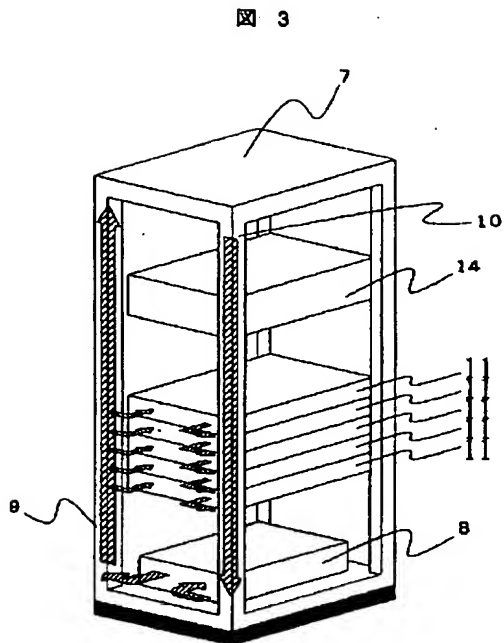
【図1】



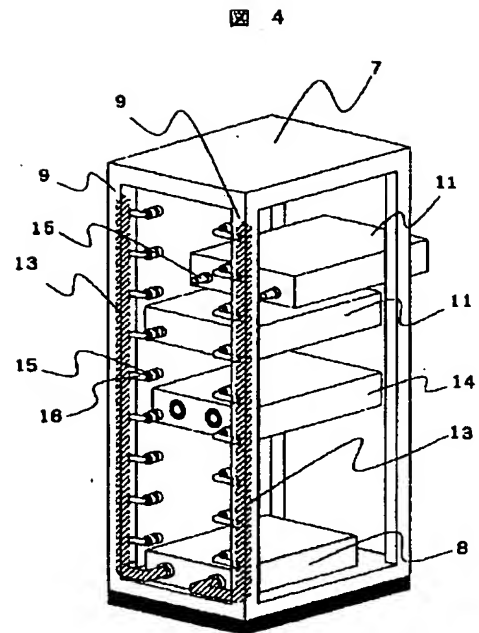
【図2】



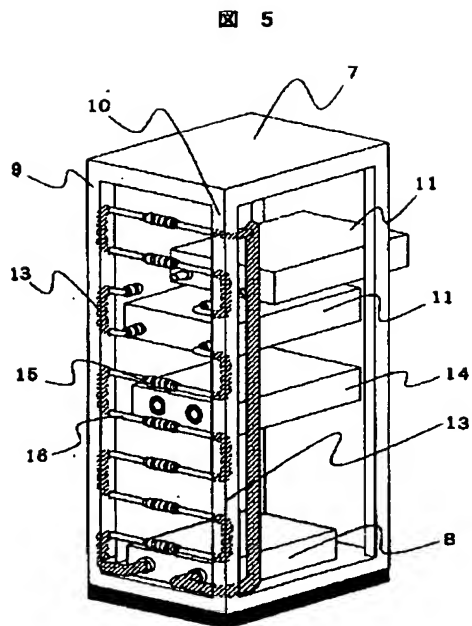
【図3】



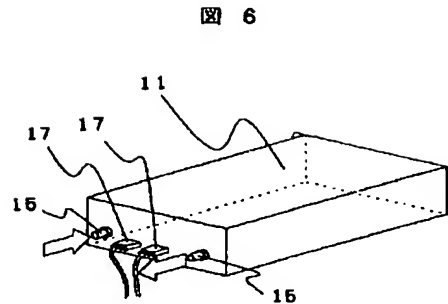
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. 7
H05K 7/18

識別記号

F I
H05K 7/18

テマコード (参考)

K
L

(6)

特開2002-374086

G06F 1/00

360A

360C

(72)発明者 船津 淳一
神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日
立インフォメーションテクノロジー内

Fターム(参考) 5E322 AA05 AA10 BA03 BB03 DA01
EA05 FA01

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第2区分

【発行日】平成17年10月20日(2005.10.20)

【公開番号】特開2002-374086(P2002-374086A)

【公開日】平成14年12月26日(2002.12.26)

【出願番号】特願2001-181018(P2001-181018)

【国際特許分類第7版】

H 0 5 K 7/20

F 2 5 D 17/02

G 0 6 F 1/20

H 0 5 K 7/18

【F I】

H 0 5 K 7/20 U

H 0 5 K 7/20 P

H 0 5 K 7/20 V

F 2 5 D 17/02 3 0 2

H 0 5 K 7/18 D

H 0 5 K 7/18 K

H 0 5 K 7/18 L

G 0 6 F 1/00 3 6 0 A

G 0 6 F 1/00 3 6 0 C

【手続補正書】

【提出日】平成17年6月24日(2005.6.24)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】情報処理装置

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

発熱部材であるCPUを搭載したユニットを複数搭載可能な情報処理装置であって、
前記ユニットごとに設けられ、前記CPUの発生熱を冷却媒体に吸熱する冷却機構と、
前記冷却媒体を冷却する熱交換器と、
前記複数の冷却機構と前記熱交換器との間で前記冷却媒体を循環させる循環ポンプと、
前記複数の冷却機構へ枝分して前記冷却媒体が循環するように、前記冷却機構と前記熱
交換器と前記循環ポンプを接続する冷却媒体流路と、
前記ユニットの取付け位置ごとに前記冷却媒体流路に設けられ、前記冷却機構を挿抜可
能に接続する自動開閉バルブとを備え、
前記ユニットを当該装置の任意の位置にとりつけ可能にしたことを特徴とする情報処理
装置。

【請求項2】

請求項1記載の情報処理装置において、

前記自動開閉バルブは、前記ユニットの搭載方向と同じ方向に挿抜されることを特徴とする情報処理装置。

【請求項3】

請求項1および請求項2記載の情報処理装置において、

該装置は、前記ユニットを上下方向に積層搭載するラックマウントサーバであって、
前記熱交換器と前記循環ポンプは該装置の下部に設置され、
前記冷却媒体流路は該装置の後部に配設されることを特徴とする情報処理装置。